

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Научная статья
УДК 621.565.943

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2025-74-06

EDN: DFNOBC

Обоснование эффективности производства пищевой продукции из вторичного сырья тихоокеанских лососей

Денис Владимирович Полещук¹, Александр Михайлович Кайко²,
Никита Евгеньевич Котов³

¹⁻³ Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

¹ tym1988@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0818-1542

² kaiko.am@dgtru.ru; ORCID: 0000-0003-0066-0001

³ nkotov117@gmail.com; ORCID: 0009-0001-1290-1346

Аннотация. Представлены расчеты основных экономических показателей работы производственного предприятия по переработке вторичного сырья тихоокеанских лососей. Расчет экономической эффективности производился по двум производственным моделям. Первая модель включает в себя производство из молок лососевых мороженой продукции, из печени – кормовой муки и рыбьего жира. Вторая – выпуск паштета из печени и молок лососевых, а из остатка молок – мороженой продукции. В работе учитывали затраты на производство продукции, включающие стоимость тары и сырья по внутренним ценам. Результаты расчетов могут быть использованы для обоснования расширения ассортимента продукции, которая может быть рекомендована к внедрению на предприятиях, занимающихся переработкой лососевых.

Ключевые слова: лососевые, вторичное сырье, возвратные отходы, экономическая эффективность, рентабельность, выручка от реализации

Для цитирования: Полещук Д. В., Кайко А. М., Котов Н. Е. Обоснование эффективности производства пищевой продукции из вторичного сырья тихоокеанских лососей // Научные труды Дальрыбвтуза. 2025. Т. 74, № 4. С. 56–64.

Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2025. Vol. 74, no. 4. P. 56–64.

FOOD SYSTEMS

Original article

Foundation of the effectiveness food production from recycled Pacific salmon

Denis V. Poleshchuk¹, Alexandr M. Kaiko², Nikita E. Kotov³

¹⁻³ Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

¹ tym1988@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0818-1542

² kaiko.am@dgtru.ru; ORCID: 0000-0003-0066-0001

³ nkotov117@gmail.com; ORCID: 0009-0001-1290-1346

Abstract. The article presents calculations of the main economic performance indicators of a manufacturing enterprise for processing recycled Pacific salmon. Economic efficiency was calculated using two production models. The first model includes the production of frozen salmon

products from salmon milt, and feed flour and fish oil from liver. The second is the production of liver paste and salmon milk, and frozen products from the rest of the milk. The work took into account the cost of production, including the cost of packaging and raw materials at domestic prices. The calculation results can be used to justify the expansion of the product range, which can be recommended for implementation at enterprises engaged in salmon processing.

Keywords: salmon, secondary raw materials, recyclable waste, economic efficiency, profitability, revenue from sales

For citation: Poleshchuk D. V., Kaiko A. M., Kotov N. E. Foundation of the effectiveness food production from recycled Pacific salmon. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2025;74(4): 56–64. (in Russ.).

Введение

Рыбохозяйственный комплекс Российской Федерации является важной составляющей национальной экономики. К основным стратегическим документам, регламентирующим деятельность рыбохозяйственного комплекса, относится «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года». Согласно данной стратегии рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов с вовлечением их в глубокую переработку является важной и актуальной задачей [1].

К одним из массовых объектов промысла на Дальнем Востоке можно отнести семейство лососевых. Ежегодные объемы вылова данного сырья составляют в среднем около 400 тыс. т [2]. К концу сентября 2025 г. общий вылов тихоокеанских лососей составил почти 335 тыс. т. Согласно данным на 30 сентября 2025 г. распределение вылова лососевых представлено на рис. 1 [3].

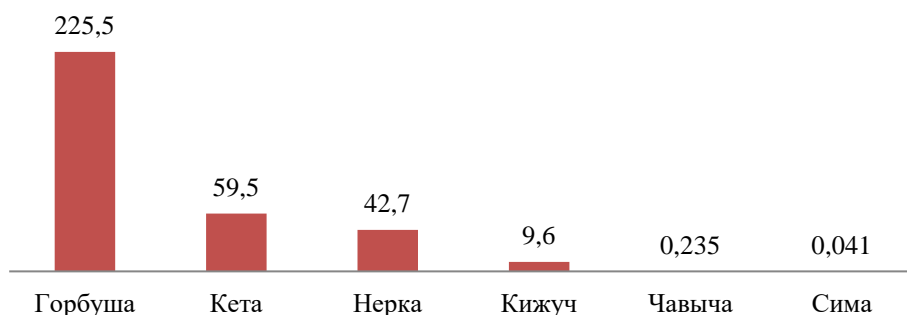


Рис. 1. Итоги лососевой путины 2025 г. Составлено авторами
Fig. 1. Results of the salmon harvest in 2025. Compiled by the authors

На основе анализа текущего состояния в области переработки лососевых можно сделать вывод, что более 95 % от этого улова подвергается переработке путем потрошения и обезглавливания. При таких способах технологической обработки рыбы образуются пищевые части (молоки и печень), которые являются ценным пищевым сырьем, перспективным для производства из него биологически ценной и биологически активной продукции. При этом в настоящий момент данные ценные пищевые части лососевых используются для производства частично пищевой и кормовой продукции. Цель настоящих исследований – провести расчет экономической и технологической эффективности и целесообразности производства кулинарной продукции длительного хранения из печени и молок, по сравнению с существующим способом использования данного сырья.

Объекты и методы исследования

В качестве примера для расчетов была выбрана рыбодобывающая компания рыболовецкая артель «Иня», ведущая промысел и переработку лососевых в Хабаровском крае. Объектом расчета являлась кета, поступившая в переработку в количестве 100 т. Количество отходов

определяли в соответствии с нормативным документом «Единые нормы выхода рыбной продукции из водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры», утв. ФГБНУ «ВНИРО» в 2022 г.

При написании работы использовались следующие методы: статистический, сравнения, экономического анализа.

Результаты и их обсуждение

Для расчета технологической и экономической эффективности использования вторичного сырья (молоки и печени лососевых) авторами представлены последовательные расчеты выпуска пищевой и кормовой продукции и затрат в соответствии с существующими на предприятии технологиями и предлагаемым вариантом переработки возвратных отходов для производства только пищевой продукции с высокой добавленной стоимостью.

Расчет количества возвратных отходов приведен в табл. 1

Таблица 1

Расчет количества возвратных отходов

Table 1

Calculation of the amount of returnable waste

Вид рыбы	Нормы возвратных отходов, %		Масса возвратных отходов, т	
	молоки	печень	молоки	печень
Кета	3,7	2,3	3,7	2,3

Примечание. Расчет количества возвратных отходов выполнен только в части исследуемых объектов (молоки и печень), абстрагируясь от расчета других видов возвратных отходов.

Согласно данным табл. 1 доля возвратных отходов, используемых на выпуск пищевой и кормовой продукции, составляет 6,0 % от общей массы рыбы-сырца, из которых 3,7 т приходится на молоки и 2,3 т на печень.

Выпуск продукции в натуральном выражении при существующей модели использования сырья рассчитан на основе норм выхода готовой продукции и общей массы возвратных отходов (табл. 2).

Таблица 2

Расчет выпуска готовой продукции (модель 1)

Table 2

Calculation of the output of finished products (model 1)

Вид продукции	Количество отходов, т		Норма выхода продукции, %	Выпуск продукции, т
	молоки	печень		
Молоки мороженые	3,7	–	0,98	3,626
Мука кормовая	–	2,3	0,16	0,368
Рыбий жир	–	2,3	0,1	0,23
Итого	3,7	2,3	–	–

Как видно из табл. 2, из общей массы вторичного сырья можно произвести 3,626 т продукции «молоки мороженые», 0,368 т кормовой рыбной муки и 0,23 т рыбьего жира.

Вторая технологическая модель включает в себя производство паштета из молок и печени, а остаток молок направляется на выпуск мороженой продукции. Эта модель предполагает использование новой технологии. Блок-схема технологического процесса производства паштета из печени и молок лососевых представлена на рис. 2.

В качестве сырья в технологии использовали печень и молоки дальневосточных лососевых мороженые. Для расчёта использовали базовую рецептуру продукта с использованием в качестве вспомогательных материалов только поваренную соль.

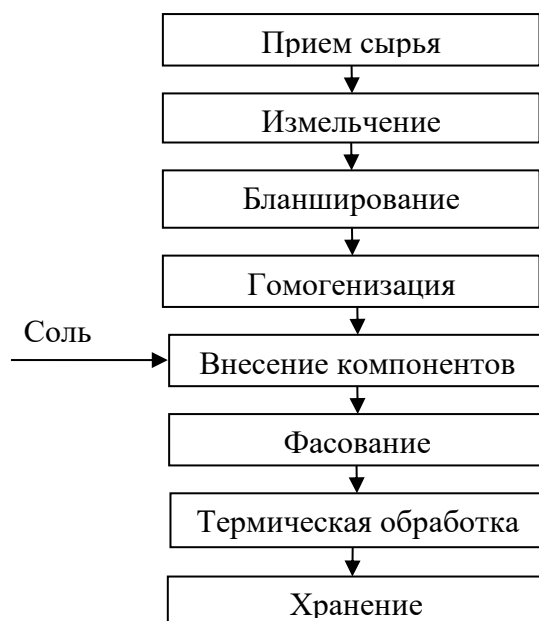


Рис. 2. Технологическая схема получения пищевой продукции из печени и молок дальневосточных лососевых. Составлено авторами

Fig. 2. Technological scheme for obtaining food products from the liver and milk of Far Eastern salmon. Compiled by the authors

Измельчение печени и молок лососевых осуществляли после размораживания до температуры минус 5 °С с целью получения однородной массы.

Далее измельченную массу направляли на бланширование с целью подготовки к гомогенизации и удаления горечи печени. Бланширование проводили при температуре греющей среды 100 °С в течение 10 мин [4]. Гомогенизацию осуществляли для получения однородной консистенции массы. Подготовленное рыбное сырье и соль предварительно взвешивали в соответствии с рецептурой. Компоненты загружали в приемную воронку эмульсификатора и обрабатывали в течение 2–5 мин до получения однородной гомогенной массы.

Гомогенизированную массу фасовали в тару и укупоривали.

Термическую обработку проводили путем нагрева до температуры 71±2 °С в центре банки, что обеспечивало подавление вегетативных форм микроорганизмов [5].

Расчет выпуска продукции по предлагаемой авторами модели технологического решения переработки возвратных отходов выполнен исходя из количества вторичного сырья, полученного при разделке рыбы, и норм расхода сырья на 1000 физических банок или 1 т мороженой продукции (табл. 3).

Таблица 3

Расчет выпуска готовой продукции (модель 2)

Table 3

Calculation of the output of finished products (model 2)

Вид продукции	Количество отходов, т		Норма расхода сырья	Масса сырья, т	Выпуск продукции, физ. банок, т
	молоки	печень			
Паштет	2,1	-	1,06	1,98	-
	-	2,3	1,16	1,98	-
Итого	2,1	2,3		3,96	17200,0
Молоки мороженые	1,6	-	1,02	1,6	1,568
Всего	3,7	2,3	-	-	-

Примечания: 1. Норма расхода сырья: 230 г/физ. банку в равных долях.

2. Остаток молок (3,7–2,1) направляется на выпуск мороженой продукции.

Согласно расчетам, представленным в табл. 3, из 6 т возвратных отходов, полученных при разделке 100 т кеты, выпуск пищевой рыбной продукции с учетом реализации проектируемых мероприятий составит: 17,2 тыс. физ. банок паштета и 1,568 т продукции «молоки мороженые».

Расчет затрат на производство продукции выполнен в соответствии с методикой внутрифирменного планирования и гл. 25 Налогового кодекса РФ.

При этом себестоимость проектируемых видов продукции состоит из следующих затрат:

- материальные расходы;
- расходы на оплату труда персонала предприятия;
- косвенные расходы.

К материальным расходам относится стоимость сырья, основных материалов, тары и тарных материалов.

В качестве сырья используются молоки и печень, полученные при разделке рыбы. Расчет стоимости сырья для производства продукции по базовому и проектируемому вариантам направления его в обработку представлен в табл. 4.

Таблица 4

Расчет стоимости сырья на производственную программу

Table 4

Calculation of the cost of raw materials for the production program

Наименование продукции	Вид сырья	Количество сырья, т	Внутризаводские цены, тыс. руб./т	Стоимость сырья, тыс. руб.
<i>Выпуск продукции по первой модели</i>				
Молоки мороженые	Молоки	3,7	30,0	111,0
Мука кормовая	Печень	2,3	10,0	23,0
Рыбий жир	Побочный продукт	–	–	–
Всего	–	6,0	-	134,0
<i>Выпуск продукции по второй модели</i>				
Паштет	Молоки	2,1	30,0	63,0
	Печень	2,3	30,0	69,0
Итого		4,4	–	132,0
Молоки мороженые	Молоки	1,6	30,0	48,0
Итого	–	1,6	–	48,0
Всего		6,0	–	180,0

Расчет потребности и стоимости вспомогательных материалов выполнен на основе количества выпускаемой продукции, норм расхода на единицу продукции и рыночных цен на материалы. В соответствии с планируемым ассортиментом производственной программы предприятия и рецептурой проектируемого вида продукции для производства паштета в качестве вспомогательного материала использована соль.

Стоимость вспомогательных материалов:

соль 2 кг/т.ф.б. × 17,200 × 25 руб. = 0,86 тыс. руб.

Далее осуществлялся расчет тары и тарных материалов. Мороженая продукция (молоки) помещается в стандартную гофрированную тару с предварительным упаковыванием блока (10 кг) в пленочный мешок-вкладыш.

Для упаковки рыбной кормовой муки используются мешки из плотного джута.

Рыбий жир разливается в металлические бочки с защитным слоем.

В качестве тары при производстве паштета используется металлическая банка № 6 по ГОСТ 5981, ящики из гофрокартона с обечайками и горизонтальными прокладками, стреппинг лента для обвязки ящиков. Расчет потребности и стоимости тары и тарных материалов выполнен в табл. 5.

Расчет потребности и стоимости тары и тарных материалов

Calculation of the need and cost of containers and packaging materials

Наименование продукции	Вид тары	Норма расхода, ед.	Потребность, ед.	Цена, руб./ед.	Стоимость, тыс. руб.
<i>Выпуск продукции по первой модели</i>					
Молоки мороженые	Гофроящик	100 ящ./т	363	80,0	29,04
	Пакет ПП	100 шт./т	363	15,0	5,45
	Этикетка	100 шт./т	363	1,0	0,36
	Стреппинг лента	0,25 боб./т	1	4800,0	4,80
Итого	–	–	–	–	39,65
Мука кормовая	Мешок для муки	25 шт./т	10	100,0	1,0
	Этикетка	25 шт./т	10	1,0	0,01
	Нитки	0,4 кг/	0,15	700,0	0,11
Итого	–	–	–	–	1,12
Рыбий жир	Бочка металлическая	10 шт./т	3	3500,0	10,50
Итого	–	–	–	–	10,50
<i>Выпуск продукции по второй модели</i>					
Паштет	Банка № 6	1005 шт./1000	17286	30,0	518,58
	Этикетка	1005 шт./1000	17286	1,0	17,29
	Гофроящик	21 ящ./1000 б	362	50,0	18,10
	Этикетка на ящик	21 шт./1000 б	362	1,0	0,36
	Стреппинг лента	–	1	4800,0	4,80
Итого	–	–	–	–	559,13
Молоки мороженые	Гофроящик	100 ящ./т	157	80,0	12,56
	Пакет ПП	100 шт./т	157	15,0	2,36
	Этикетка	100 шт./т	157	1,0	0,16
	Стреппинг лента	0,25 боб./т	0,4	4800,0	1,92
Итого	–	–	–	–	17,0

Расходы на оплату труда определены в соответствии с численностью основных рабочих на технологической линии по производству проектируемых видов продукции и уровня среднемесячной заработной платы, сложившейся на исследуемом предприятии.

Заработная плата:

$$2 \text{ чел.} \times 90,0 \text{ тыс. руб.} = 180,0 \text{ тыс. руб.}$$

Страховые взносы:

$$180,0 \text{ тыс. руб.} \times 0,308 = 54,44 \text{ тыс. руб.}$$

Косвенными затратами являются общепроизводственные расходы, которые в силу своей целостности нельзя отнести непосредственно на ту или иную продукцию, выпускаемую данным производственным подразделением. Они распределяются между видами продукции в соответствии с выбранным критерием. В данной работе общепроизводственные расходы распределены пропорционально удельному весу расходов на оплату труда по соответствующим видам продукции.

На основе выполненных расчетов в табл. 6 и 7 представлены затраты на производство продукции до и после реализации проектного решения соответственно.

Таблица 6

Затраты на производство продукции (модель 1), тыс. руб.

Table 6

Production costs (model 1), thousand rubles

	Всего затрат	В том числе		
		Молоки мороженые	Мука кормовая	Рыбий жир
Сырье	134,0	111,0	23,0	–
Тара и тарные материалы	51,27	39,65	1,12	10,50
Расходы на оплату труда	180,0	154,44	15,66	9,90
Страховые взносы	55,44	47,57	4,82	3,05
Итого прямые расходы	420,71	352,66	44,60	23,45
Общепроизводственные расходы (30 %)	126,21	108,29	10,98	6,94
Всего затраты	546,92	460,95	55,58	30,39

Таблица 7

Затраты на производство продукции (модель 2), тыс. руб.

Table 7

Production costs (model 2), thousand rubles

	Всего затрат	В том числе	
		Паштет	Молоки мороженые
Сырье	180,0	132,0	48,0
Основные материалы	0,86	0,86	
Тара и тарные материалы	576,13	559,13	17,0
Расходы на оплату труда	180,0	131,90	48,10
Страховые взносы	55,44	40,63	14,81
Итого прямые расходы	992,43	864,52	127,91
Общепроизводственные расходы (30 %)	297,73	218,24	79,49
Всего затраты	1290,16	1082,76	207,40

Примечания: 1. Расходы на оплату труда распределяются между видами выпускаемой продукции пропорционально массе соответствующих видов продукции.

2. Сумма общепроизводственных расходов составляет 30 % от прямых затрат на производство и распределяется между видами продукции пропорционально удельному весу расходов на оплату труда по соответствующим видам продукции.

Операционная деятельность характеризуется доходами и расходами предприятия и показывает ее эффективность (покрытие затрат на производство доходами от продажи произведенной продукции), полученную прибыль (табл. 8).

В настоящее время цены на продукцию устанавливаются предприятием самостоятельно на основе сложившейся себестоимости единицы продукции, величины желаемой прибыли и конъюнктуры рынка.

Таблица 8

Расчет выручки от продажи продукции и прибыли

Table 8

Calculation of product sales revenue and profit

Наименование продукции	Выпуск продукции	Затраты, тыс. руб.	Себестоимость ед. продукции	Цена, тыс. руб./ед.	Выручка, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
<i>Выпуск продукции по первой модели</i>						
Молоки мороженые, т	3,626	460,95	127,12	200	725,0	264,05
Мука кормовая, т	0,368	55,58	151,03	170,0	62,56	6,98
Рыбий жир, т	0,23	30,39	132,13	150,0	34,50	4,11

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Итого		546,92			822,06	275,14
<i>Выпуск продукции по второй модели</i>						
Паштет, физ. банки	17200	1082,76	62,95	110,0	1892,0	809,24
Молоки мороженые, т	1,568	207,40	132,27	200	313,6	106,20
Итого		1290,16			2205,6	915,44

В табл. 9 представлена обобщенная характеристика экономических показателей производства продукции из вторичного сырья в зависимости от технологических вариантов его переработки.

Таблица 9

Сравнительная характеристика показателей технологической модели переработки вторичного сырья

Table 9

Comparative characteristics of the technological model of recycling of secondary raw materials

Показатель	Модель 1	Модель 2	Темп роста, %	Отклонение, +/-
Вылов рыбы, т	100,0	100,0	100,0	-
Возвратные отходы, всего, т	6,0	6,0	100,0	-
Выручка, тыс. руб.	822,06	2205,6	268,3	+1383,54
Затраты, тыс. руб.	546,92	1290,16	235,9	+743,24
Прибыль от продаж, тыс. руб.	275,14	915,44	332,8	+640,3
Рентабельность деятельности, %	50,3	71,0	-	+20,7
Добавленная стоимость, тыс. руб.	509,58	1149,88	225,7	+640,3

Как видно из представленных результатов расчета основных экономических показателей работы производственного подразделения по переработке возвратных отходов (вторичного сырья), наиболее эффективным является предложенный вариант технологического решения использования ценного вторичного сырья для производства пищевой продукции.

При вылове и переработке 100 т рыбы-сырца масса возвратных отходов достигает 6 т. Выручка от реализации продукции, произведенной по сложившейся на предприятии технологической модели переработки вторичного сырья, может составить 822,1 тыс. руб. При уровне затрат на 1 руб. реализованной продукции 0,67 руб. предприятие получит 275,14 тыс. руб. прибыли от продаж, а показатель рентабельности данного вида деятельности составит около 50 %.

Заключение

Анализ текущего состояния в области переработки вторичного сырья из лососевых и формирование параметров основных показателей «образа желаемого состояния» позволили сформировать более предпочтительный вариант использования вторичного сырья, полученного при разделке тихоокеанских лососей.

Выпуск продукции по предлагаемой авторами модели технологического решения переработки возвратных отходов направлен на переориентацию производства с технической продукции на пищевую. Реализация проекта позволит значительно увеличить выручку и прибыль от продажи продукции, и, как следствие, уровень рентабельности деятельности предприятия увеличится на 20,7 процентных пункта.

Величина добавленной стоимости (прибыль от продаж и расходы на оплату труда) увеличится на 125,7 % по сравнению с величиной данного показателя по первой модели производства продукции из вторичного сырья.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности внедрения на рыбоперерабатывающих предприятиях технологии паштетов из ценного вторичного сырья, переориентируясь на пищевую продукцию при переработке тихоокеанских лососей.

Список источников

1. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: текст с изменениями и дополнениями на 23 ноября 2023 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2567-р: [утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 года]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/351735594> (дата обращения : 26.10.2025).
2. Федеральное агентство по рыболовству. Коллегия Росрыболовства. Материалы коллегии [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://fish.gov.ru/about/kollegiya-rosrybolovstva> (дата обращения : 26.10.2025).
3. Нарастающий вылов тихоокеанских лососей по промысловым районам Дальнего Востока России на 30 сентября 2025 года. ФГБНУ «ВНИРО» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.vniro.ru/files/putina-losos/putina-losos-2025/20251020-losos-putina.pdf> (дата обращения : 26.10.2025).
4. Патент № 2223675 С2 Российская Федерация, МПК А23L 1/325, А23L 1/29. Способ приготовления рыбного пастообразного консервированного продукта / Доценко С. М., Скрипко О. В., Тильба В. А. [и др.]; заявитель ВНИИ сои. № 2001101184/13; заявл. 12.01.2001; опубл. 20.02.2004.
5. Артемов А. В. Научное обоснование технологий высокобелковых пищевых продуктов на основе осетровых рыб для питания спортсменов : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 4.3.3. / Артемов Андрей Викторович. Астрахань, 2024. 20 с.

Сведения об авторах

- Д. В. Полещук – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания, SPIN-код: 7061-7970.
- А. М. Кайко – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и финансов, SPIN-код: 6075-8715.
- Н. Е. Котов – аспирант кафедры технологии продуктов питания, SPIN-код: 9752-2657.

Information about the authors

- D. V. Poleshchuk – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technology, SPIN-code: 7061-7970.
- A. M. Kaiko – PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Finance, SPIN-code: 6075-8715.
- N. E. Kotov – Postgraduate student of the Department of Food Technology, SPIN-code: 9752-2657.

Статья поступила в редакцию 14.11.2025; одобрена после рецензирования 24.11.2025; принята к публикации 25.11.2025.

The article was submitted 14.11.2025; approved after reviewing 24.11.2025; accepted for publication 25.11.2025.